はすば歯車
モデリングツール
取扱説明書

作成　技術計算製作所
http://gijyutsu-keisan.com/

はすば歯車モデリングツール取扱説明書

目次

1．機能

本ツールは、以下の機能を有します。

（1）インボリュート曲線点群作成　→　最大 100 点まで出力可能
（2）ラック創生による歯元曲線点群作成　→　最大 100 点まで出力可能
　　（ラック歯先丸みにも対応）
（3）インボリュート／歯元曲線交点算出精度：モジュール×10^{-5}以下
　　（→　ただし、交点算出不可のケースがまれにあり）
（4）曲線点群出力は次の 2 通りに対応
　a）インボリュート曲線のみ（歯底円＜基礎円の時は径方向の直線補間）
　b）インボリュート＋歯元曲線
（5）Excel グラフにて歯形曲線描画（1 歯片側のみ）
（6）インボリュート＋歯元曲線点群データ CSV 出力
（7）CATIA V5 上で歯車 3D ソリッドモデルを自動作成

なお、サンプル版は以下の機能制限を掛けています。

（1）インボリュート曲線点群 5 点限定で作成（歯底円＜基礎円の時は径方向の直線補間）
　　（歯元曲線は算出できません）

2．動作環境（推奨）

本ツールは Excel 上で動作するものです。推奨使用環境は以下の通りです。

OS	：Windows XP、7（64bit、32bit）
Excel	：Excel2007、2010（マクロ機能を有効にする必要があります）
CATIA	：V5 R18、R20

上記は保証環境ではありません。まずは、サンプル版で動作確認を行ってください。

3．使用手順

3．1．ツールの起動

GearCalc.hta を起動し、下図のアイコンをクリックすると、はすば歯車モデリングツール（HelicalGearModel.xlsm）が起動します（Excel も同時に起動します）。

なお、Excel のマクロ機能を使用していますので、マクロを有効にしてください。

3. 2. 歯形の計算・描画

描きたい歯車の諸元を入力します。各パラメータの詳細については、JIS B 0102 をご参照ください。（参考サイト：http://www.jisc.go.jp/app/JPS/JPSO0020.html）

なお、サンプル版は以下の制限がかかっています。

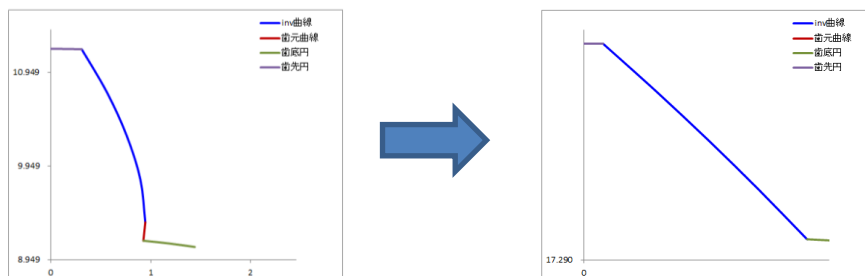
（1）出力曲線：inv のみ（正規版では歯元曲線も描画可能です）

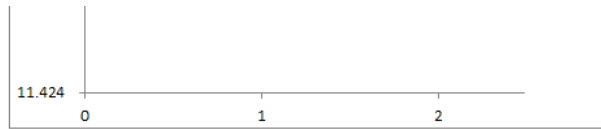
（2）出力点数は 5 点のみ（正規版は最大 100 点（inv、歯元とも）まで算出可能です）

また、入力変数には次のような制限があります。

（1）圧力角は 0～45° の範囲を指定

(2) 歯末のたけ、歯元のたけは、隣り合うラック歯面の交点までを指定（エラーメッセージ時に許容範囲値を出力）
(3) 歯数は 3 以上を指定。
(4) 転位係数は“－歯元のたけ”より大きい値を入力。
(5) 歯先円直径（指定値）は次の範囲を入力。
・基礎円直径より大きい値
・理論歯先円直径より小さい値
(6) 歯底すみ肉曲率係数に“最大”を指定すると、歯谷を 1 つの曲線でつなぎます（トロコイド曲線になります)。
(7) Inv 曲線点群数、歯元曲線点群数は 3 点以上 100 点以下を指定。
(8) 備考欄の改行は、データ保存時削除されます。

入力値を変更し、“計算実行”ボタンをクリックすると、歯形が変わります。

インボリュート曲線、歯元曲線の点群座標は、理論計算に基づき算出し、インボリュート／歯元曲線交点は、数値計算により算出します。交点算出精度は（モジュール×10^{-5}以下）になります。
なお、交点は必ず算出されるとは限りません。その場合は、次のステップを踏みます。
・交点算出精度を 10^{-3} まで下げて計算
・10^{-3} で算出できない場合は、基礎円～歯底円までを直線補間
※特に、歯数の少ない歯車（1 ケタ数程度）については、交点算出がうまくいかない場合があります。

(1) エラー処理
入力必須セルが未入力、入力項目に不適切な入力があった場合は、グラフ下の“4.メッセージ”部にエラーメッセージが表示されます。エラーメッセージに従い、入力値を設定してください。

(2) 警告メッセージ

警告メッセージがある場合、CATIA V5 出力は出来ません。入力値を修正してください。

警告：歯先尖りが発生しました。ha または x を変更するか、Dk_set を指定してください。

警告：左右の歯元曲線が交差します。入力値の見直しをしてください。

(3) 注意メッセージ

注意メッセージは本ソフトウエアにおける計算上の問題を出力したものです。以降の処理に影響はありません。

注意：交点算出精度を落として計算しました。

注意：交点算出できませんでした。inv～歯元は直線補間します。

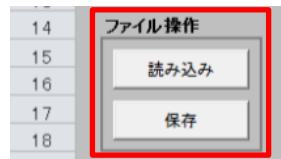
3. 3. 出力データの確認

計算結果は“pt_data”シートに出力されます。

37	*					
38	MODELING PARAMETER					
39	*					
40	tip angle	1.551492	1.5901			
41	root angle	1.503627	1.428525			
42	root tangent1	-0.99775	0.067119			
43	root tangent2	-0.9899	0.141792			
44	helical paramete	16.55067	0	111.5045	15	R
45	*					
46	*					
47	EOF					

3. 4. データの読み込みと保存

データの保存と読み込みは、画面左側の“読み込み”ボタンと“保存”ボタンを使用してください（Excel 標準機能の“保存”“名前を付けて保存”は使えません）。

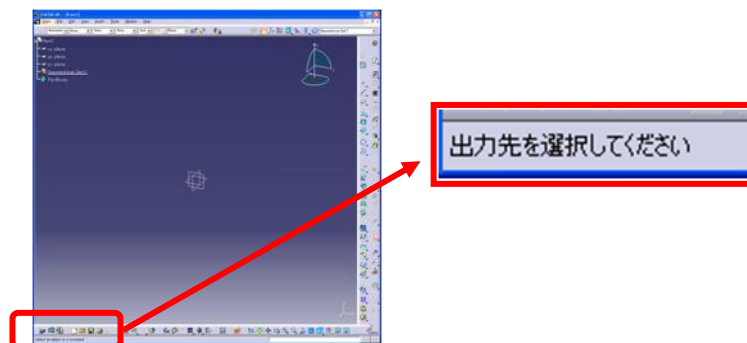
保存したデータは CSV ファイルで出力され、読み込みも CSV 形式のみになります。

データ保存時の注意として、入力値を変更してすぐ“保存”ボタンをクリックすると、計算実行されませんので、入力内容と計算結果に矛盾がある状態で CSV ファイルが出力されます。

また、サンプル版で正規版の出力データを読み込んだ場合、機能制限のかかった範囲でしかデータは読み込まれません。

3．5．CATIA 出力（3D）

“計算実行”結果に問題がない場合、CATIA への出力が可能となります。

（1）事前に CATIA V5 を起動させ、ワークベンチ：PartDesign を選択します。
あるいは、すでにモデリングしている Part ファイルを開きます。

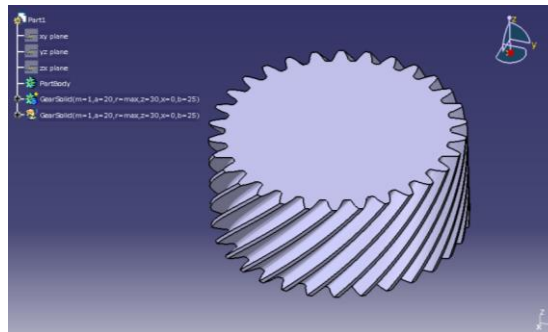
（2）CATIA 出力ボタンをクリックすると CATIA の画面がアクティブになるので出力先の平面（Plane）を選択します。※ソリッドの面は選択できません。

この時点でマクロを中断したければ Esc ボタンをクリックしてください。
平面を選択すると確認画面がエクセル側に表示されます。

OK ボタンをクリックすると CATIA の自動作成が始まります。

処理中に CATIA の画面を触らないでください。エラーが発生する場合があります。

新たにボディが追加され、以下のようなルールでボディ名が付けられます。

GearSolid(m=1,a=20,r=0.3,z=25,x=0.2,b=25)

m：モジュール、a：圧力角、r：歯底すみ肉曲率係数、z：歯数、x：転位係数、b：ねじれ角

(4) ファイルの保存

作成されたファイルは未保存状態です。

形状を残す場合には CATIA の保存操作を行なってください。

改訂	内容	日付
初版制定	-	2013/07/26